

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04Q 7/38, 7/32, H04M 1/72, H04L 12/28		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/38345
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	29. Juli 1999 (29.07.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/00506		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 26. Januar 1999 (26.01.99)		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 198 02 867.9 26. Januar 1998 (26.01.98) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DOSCH & AMAND GMBH & CO. KG [DE/DE]; Scheinerstrasse 9, D-81679 München (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GLOGER, Marcus, G. [DE/DE]; Goldschaggstrasse 37, D-81735 München (DE).			
(74) Anwalt: GRÜNECKER, KINKELDEY, STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER; Maximilianstrasse 58, D-80538 München (DE).			

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR RADIO COMMUNICATION

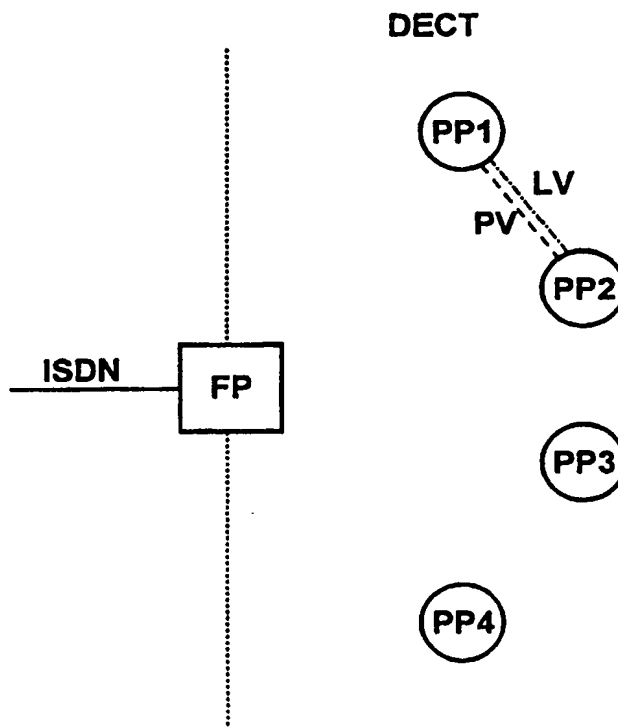
(54) Bezeichnung: VERFAHREN SOWIE SYSTEM ZUR SCHNURLOSEN DATENKOMMUNIKATION

(57) Abstract

The invention relates to a method for radio communication between at least one base station and at least one first and second mobile station which each can enter into communication via an air interface using a multitude of channels. The method consists of the following steps: a) establishing a first connection between the first mobile station and the base station; b) transmitting connection information for establishing a second connection between the first and second mobile station; c) establishing the second connection between the first and second mobile station; and d) transmitting data via the second connection between the first and the second mobile station while bypassing the base station.

(57) Zusammenfassung

Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation zwischen mindestens einer Basisstation sowie mindestens einer ersten und zweiten Teilnehmerstation, die jeweils über eine Luftschnittstelle über eine Vielzahl von Kanälen in Kommunikation treten können, und wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist: a) Aufbau einer ersten Verbindung zwischen der ersten Teilnehmerstation und der Basisstation; b) Übertragen von Verbindungsinformationen für den Aufbau einer zweiten Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Teilnehmerstation; c) Aufbau der zweiten Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Teilnehmerstation; und d) Übertragen von Daten über die zweite Verbindung zwischen der ersten und zweiten Teilnehmerstation unter Umgehung der Basisstation.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren sowie System zur schnurlosen Datenkommunikation

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie ein System zur schnurlosen Datenkommunikation und betrifft insbesondere ein Verfahren sowie ein System zur schnurlosen Datenkommunikation im DECT-Standard.

Ein schnurloses Datenkommunikationssystem besteht üblicherweise aus einer oder mehreren Basisstationen sowie aus einer Vielzahl von Mobilstationen, die über Funkverbindung mit jeweils einer Basisstation kommunizieren. Ein Gesprächsaufbau zwischen einer ersten Mobilstation mit einer zweiten Mobilstation erfolgt durch Vermittlung einer oder mehrerer Basisstationen. Bei einem System, das nur eine Basisstation aufweist, wird zur Kommunikation zwischen einer ersten Teilnehmerstation mit einer zweiten Teilnehmerstation ein Kommunikationspfad zwischen der ersten Teilnehmerstation und der Basisstation sowie ein weiterer Kommunikationspfad zwischen der Basisstation und der zweiten Teilnehmerstation aufgebaut. Die Kommunikation zwischen der ersten Teilnehmerstation mit der zweiten Teilnehmerstation erfolgt somit durch Vermittlung der Basisstation. Bei Systemen mit mehreren Basisstationen kann der Pfad zu der zweiten Teilnehmerstation durch eine andere Basisstation bereitgestellt werden, wobei dann eine interne Kommunikation zwischen der ersten und der weiteren Basisstation zusätzlich erforderlich ist.

Aufgrund der Architektur von schnurlosen oder mobilen Datenkommunikationssystemen werden also zum Aufbau einer Kommunikation zwischen zwei Mobilteilnehmern zwei Einzelkommunikationen zwischen jeweils einer Mobilstation und einer Basisstation benötigt, wodurch die Systemkapazität stark belastet wird.

Das Erfordernis von zwei separaten Kommunikationspfaden zum Aufbau einer Verbindung zwischen zwei Mobilstationen belastet das System insbesondere dann, wenn zur Übertragung hoher Datenraten mehrere Kanäle gebündelt werden.

Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren sowie ein System zur Datenkommunikation anzugeben, bei dem Verbindungen zwischen Mobilstationen in einer Art und Weise bereitgestellt werden, die zu einer geringeren Belastung der Systemkapazität führen.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der Ansprüche 1 und 15 gelöst.

Bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß der vorliegenden Erfindung erfolgt somit eine direkte Kommunikation zwischen zwei Mobilstationen unter Umgehung der Basisstation, wobei für diese Kommunikation zusätzlich eine oder mehrere weitere Mobilstationen zur Überbrückung weiter Strecken verwendet werden können.

Insbesondere vorteilhaft an der vorliegenden Erfindung ist somit, daß durch den unmittelbaren Datenaustausch zwischen zwei Mobilstationen bei vorgegebener Datenrate die benötigte Funkbandbreite halbiert werden kann bzw. daß die Datenrate bei vorgegebener Funkbandbreite verdoppelt werden kann. Ferner wird die Belastung der Basisressourcen reduziert.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen die Zeichnungen im einzelnen:

Fig. 1a eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems zur schnurlosen Datenkommunikation, das eine Basisstation FP und vier Mobilstationen PP1, PP2, PP3 und PP4 umfaßt, wobei zwischen Basisstation FP und den Mobilstationen PP1 und PP2 je eine Funkverbindung besteht und wobei die Basisstation FP eine ISDN-Schnittstelle zu einem öffentlichen Fernmeldenetz aufweist;

Fig. 1b das Datenkommunikationssystem gemäß Fig. 1a, wobei die beiden Verbindungen zwischen der Basisstation FP und den Mobilstationen PP1 und PP2 abgebaut wurden und statt dessen eine unmittelbare Verbindung zwischen den Mobilstationen PP1 und PP2 eingerichtet wurde;

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Datenkommunikationssystems, bei dem eine logische Verbindung LV zwischen den Mobilstationen PP1 und PP4 durch die beiden physikalischen Verbindungen PVa und PVb realisiert wird, falls zwischen den Mobilstationen PP1 und PP4 keine physikalische Funkverbindung möglich ist; und

Fig. 3 ein Datenkommunikationssystem gemäß dem Stand der Technik, bei dem zwei logische Verbindungen LV1 und LV2 zwischen den Mobilstationen PP1 und PP2 bzw. PP3 und PP4 bestehen, wobei die Daten über vier physikalische Verbindungen PV1a, PV1b, PV2a und PV2b mittelbar über die Basisstation FP ausgetauscht werden.

Fig. 1a und 1b zeigen eine bevorzugte Ausführungsform eines schnurlosen Datenkommunikationssystems gemäß der vorliegenden Erfindung. Unter schnurlosen Datenkommunikationssystemen sollen insbesondere Systeme verstanden werden, die auf dem DECT-Standard beruhen. Es kann sich jedoch auch um allgemeine Mobilfunksysteme, wie GSM etc. handeln. Insbesondere eignet sich die vorliegende Erfindung zur eleganten und kapazitätssparenden Datenübertragung über Bandbreiten, die höher sind als die, die für die Sprachübertragung benötigt werden. Jedoch ist das Wort Datenkommunikation nicht einschränkend auf die Übertragung von Computerdaten zu verstehen und umfaßt auch digitale Sprachdaten.

Fig. 1a zeigt die Vorbereitungsphase für den Aufbau einer Direktverbindung zwischen den Mobilstationen PP1 und PP2. Über die beiden Verbindungen zwischen der Basisstation FP und den beiden Mobilstationen PP1 und PP2 werden die notwendigen Daten zum Aufbau der Direktverbindung in Fig. 1b zwischen den Mobilstationen PP1 und PP2 übertragen. Anschließend wird eine physikalische Direktverbindung zwischen den Mobilstationen PP1 und PP2 eingerichtet, wie in Fig.

1b durch die gestrichelte Linie dargestellt. Nach dem Aufbau der physikalischen Verbindung werden über diese Daten übertragen, wie dies mittels der Strichpunktlinie zwischen den Mobilstationen PP1 und PP2 in Fig. 1b dargestellt ist.

Mobilstationen im Sinne der vorliegenden Erfindung sind vor allem tragbare Computer (Laptops, Palmtops). Das erfindungsgemäße Datenkommunikationssystem kann aber auch für Tischcomputer eingesetzt werden. Ferner können auch schnurlose Telefone Mobilstationen im Sinne der vorliegenden Anmeldung sein. Mobilstationen können ferner alle Telekommunikationsendgeräte, wie Faxgeräte oder Anrufbeantworter, sein, die schnurlos an das Telekommunikationsnetz angebunden werden.

Gemäß dem DECT-Standard muß jede Verbindung über eine Basisstation geführt werden. Somit sind gemäß dem DECT-Standard für jede logische Verbindung LV1 und LV2 zwischen Mobilstationen zwei physikalische Verbindungen PV1a und PV1b bzw. PV2a und PV2b erforderlich (Fig. 3). Diese Konzeption ist insbesondere für DECT-Telefone, also Sprachdienste nach dem Generic Access Profile (GAP), gut geeignet, da die für eine Verbindung benötigte Bandbreite relativ gering ist. Eine DECT-konforme Direktverbindung zwischen zwei Mobilstationen läßt sich dadurch erreichen, daß mindestens eine, vorzugsweise alle Mobilstationen zusätzlich mit einer Basisfunktionalität ausgestattet sind. Die Basisfunktionalität in den Mobilstationen kann entweder permanent aktiv sein oder nur auf Bedarf zugeschaltet werden. Die Bedarfssteuerung kann dabei durch die Mobilstation selbst erfolgen oder durch die entsprechende Basisstation.

Gemäß dem DECT-Standard ist die Basisfunktionalität mit der permanenten Abstrahlung von sogenannten "Leerträgern" (Dummy-Baerer) verbunden. Im europäischen DECT-Standard sind zur Zeit je 120 Kanäle für Verbindungen zu Basisstationen (Uplink) und von Basisstationen (Downlink) vorgesehen. Bei einer etwas größeren Zahl von Mobilstationen in der Gegend von 20 bis 50 wird ein nennenswerter Anteil der insgesamt 240 Kanäle durch Leerträger belegt. Darüber hinaus werden durch die permanente Aktivierung der Basisfunktionalität Ressourcen in der Mobilstation selbst gebunden. Deshalb wird in der bevorzugten Ausführungsform

die Basisfunktionalität einer Mobilstation abgeschaltet, wenn keine Direktverbindung zu einer weiteren Mobilstation besteht. Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung geht über den DECT-Standard hinaus, indem die Basisfunktionalität permanent aktiviert ist, jedoch die Abstrahlung des Leerträgers (Dummy-Baerers) unterbleibt. Für diese bevorzugte Ausführungsform ist es erforderlich, daß alle Parameter der Basisfunktionalität in den Mobilstationen, wie Systemparameter, PSCN u.a., direkt aus den Parametern der Basisstation abgeleitet werden können oder auf anderem Weg den Mobilstationen bekanntgemacht werden.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform bauen die Mobilstationen Verbindungen zu anderen Mobilstationen mittelbar über die Basisstation auf (Fig. 1a). Die Basisstation erfragt bei beiden Mobilstationen relevante Daten, also beispielsweise, ob beide Mobilstationen Direktverbindungen unterstützen, welche Mobilstation eine Basisfunktionalität umfaßt, eine Identifikation der Basisfunktionalität der Mobilstation, eine Identifikation der Mobilstation, soweit erforderlich, einen nur für diese Verbindung verwendeten Session Key zur Authentisierung sowie Verschlüsselung sowie einen RFPI derjenigen Mobilstation, die die Basisfunktionalität übernimmt. Vorzugsweise werden nur diejenigen Informationen übertragen, die in der Basis- und den Mobilstationen nicht bereits vorliegen. Die entsprechenden Daten können dabei mit einer "Location Registration" oder "Location Update" Nachricht geändert bzw. gelöscht werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erfragt die Basisstation diese Informationen bereits bei der Anmeldung der beiden Mobilstationen und speichert die Informationen. Nachdem diese Informationen vorliegen, wird festgelegt, welche Mobilstation ihre Basisfunktionalität aktiviert. Hat eine Mobilstation bereits ihre Basisfunktionalität beispielsweise aufgrund einer bereits bestehenden Direktverbindung zu einer weiteren Mobilstation aktiviert, wird vorzugsweise die Basisfunktionalität der zweiten Mobilstation nicht zusätzlich aktiviert. Nach der Übertragung der notwendigen Informationen über die physikalischen Verbindungen zwischen Basisstation und den beiden Mobilstationen (Fig. 1a) wird eine direkte Verbindung zwischen den beiden Mobilstationen PP1 und PP2 (Fig. 1b) aufgebaut.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden beim Aufbau der Direktverbindung zwischen den Mobilstationen PP1 und PP2 die Verbindungen zur Basisstation FP teilweise wieder abgebaut ("partial release"). Darunter ist vorzugsweise zu verstehen, daß die Verbindungen zur Basisstation FP physikalisch zum Beispiel noch 30 Sekunden weiterbestehen, aber über diese Verbindungen zumindest vorläufig kein weiterer Datenaustausch, weder von Steuerdaten noch von Nutzdaten, stattfindet. Der nur teilweise Abbau der Verbindungen zur Basisstation FP ermöglicht es, bei nicht erfolgreichem Aufbau der Direktverbindung zwischen den Mobilstationen PP1 und PP2 besonders schnell zu den Verbindungen zur Basisstation zurückzukehren und eine herkömmliche mittelbare Datenübertragung gemäß Fig. 3 durchzuführen.

Alternativ zu der bisher beschriebenen Variante kann eine logische Verbindung LV zwischen zwei Mobilstationen PP1 und PP4 mittelbar über eine dritte Mobilstation PP3 und wiederum unter Umgehung der Basisstation FP aufgebaut werden, wie dies durch die Fig. 2 dargestellt ist.

Ferner können die physikalischen Verbindungen zwischen der Basisstation FP und den Mobilstationen PP1 und PP2 physikalisch weiterbestehen, aber logisch anders zugewiesen werden. Beispielsweise könnte die Verbindung zwischen der Basisstation FP und der Mobilstation PP1 nach dem Aufbau der Direktverbindung zur Datenfernübertragung von der Mobilstation PP1 über die ISDN-Schnittstelle der Basisstation FP zu einem externen Rechenzentrum verwendet werden. Darüber hinaus kann über die physikalische Verbindung zwischen der Mobilstation PP2 und der Basisstation FP und über die ISDN-Schnittstelle ein auf der zweiten Mobilstation laufendes Computerprogramm Zugang zum Internet erhalten werden. Wurde eine physikalische Verbindung für eine bestimmte Zeit, beispielsweise 30 Sekunden, nicht zur Datenübertragung benutzt, wird sie vollständig abgebaut. Alternativ dazu kann eine physikalische Verbindung sofort abgebaut werden, falls absehbar ist, daß sie für eine bestimmte Zeit nicht zur Datenübertragung erforderlich ist. Schließlich können über die physikalischen Verbindungen PP1 und PP2 Nutzdaten übertragen werden,

bis sie logisch anders zugewiesen oder abgebaut werden, um die Direktverbindung zu unterstützen.

Bevor Daten über eine physikalische Verbindung übertragen werden, durchlaufen sie üblicherweise einen Protokollstack. Gemäß dem OSI-Schichtenmodell umfaßt der Protokollstack sieben Schichten, wobei jede Schicht eine bestimmte Aufgabe erfüllt. Die Aufgaben umfassen beispielsweise Verschlüsselung, Hinzufügen von physikalischen oder logischen Adressen oder das Hinzufügen redundanter Information, um die Bitfehlerrate zu senken. Für den Informationsaustausch zwischen Anwendungsprogrammen, die auf Computern ausgeführt werden, werden alle sieben Schichten des OSI-Schichtenmodells verwendet, wohingegen zur Telefonie nur die unteren drei Schichten benötigt werden. Die logische Umwidmung von physikalischen Kanälen kann nun auf jeder der sieben logischen Schichten stattfinden. Ferner können die Schichten des OSI-Schichtenmodells feiner unterteilt werden, so daß mehr als sieben logische Schichten zur Verfügung stehen. Beispielsweise entsprechen die vier untersten Schichten des DECT-Protokollstacks, nämlich (Physical Layer (PHL), Medium Access Control Layer (MAC), Data Link Control Layer (DLC) und Network Layer (NWL)) den drei unteren Schichten des OSI-Schichtenmodells.

Wenngleich gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen schnurlosen Datenkommunikationssystems die Mobilstationen auch Basisfunktionalität umfassen, bleibt die Hauptvermittlungsfunktion der Basisstation erhalten. Dies bedeutet insbesondere, daß alle Mobilstationen ständig sogenannte Paging Nachrichten von der Basisstation empfangen, um Verbindungen zu weiteren Mobilstationen oder zu einem externen Netzwerk aufbauen zu können. Darüber hinaus unterhält die Basisstation eine zentrale Datenbank für die Anmeldung der Mobilstationen. Bei der Anmeldung einer Mobilstation werden die Eigenschaften der Mobilstation, wie ihre Adresse, die Zahl der verfügbaren Kanäle und insbesondere, ob sie Basisfunktionalität umfaßt, um Direktverbindungen zu unterstützen, an die Basisstation übertragen. Die Anmelde Daten werden vorzugsweise wie oben beschrieben in der Basisstation zentral gespeichert, da auch nach dem Ausschalten

einzelner Mobilstationen das Gesamtsystem noch voll funktionsfähig bleiben soll. Die Anmeldedaten werden unter anderem für folgende Zwecke in einem DECT-Datenkommunikationssystem benötigt: Authentisierung, Verschlüsselung und Steuerung des Verbindungsaufbaus. Diese Daten müssen den Mobilstationen zumindest teilweise von der Basisstation zur Verfügung gestellt werden.

Um Verbindungen zwischen Mobilstationen und Basisstation zu ermöglichen, müssen bei DECT-Systemen die Mobilstation bei der Basisstation angemeldet sein. Die Anmeldung kann dabei je nach bevorzugter Ausführungsform des schnurlosen Datenkommunikationssystems statisch oder dynamisch, manuell oder automatisch beispielsweise über die Funkverbindungen erfolgen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erfolgt eine Anmeldung einer Mobilstation bei einer weiteren Mobilstation mit Basisfunktionalität nur dann, wenn sie zur Datenkommunikation benötigt wird. Vorzugsweise wird eine Anmeldung lediglich für eine Verbindung verwendet. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Systems insbesondere bei schwankenden Anteilen von Mobilstationen verbessert. Darüber hinaus wird die Sicherheit des Datenkommunikationssystems erhöht, da gesendete Daten ihre Gültigkeit nach dem Verbindungsaufbau verlieren und daher von einem potentiellen Lauscher schwieriger abgehört werden können. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform wird eine gegenseitige Anmeldung aller Mobilstationen realisiert.

Der DECT-Standard ist ein kombiniertes Zeit-Frequenzmultiplexverfahren, das auf 10 Frequenzen 12 Zeitschlitze für Verbindungen zu und von einer Basisstation, also insgesamt 24 Zeitschlitze, aufweist. Wie bereits oben erwähnt, ergeben sich dadurch insgesamt 240 Kanäle mit einer Übertragungskapazität von je 32 kBit/s. Folglich werden sowohl Mobil- als auch Basisstation vorzugsweise mit 12 Empfangs- und 12 Sendekanälen ausgestattet sind. Nach Aufbau einer Verbindung zwischen der Basisstation FP und der ersten Mobilstation PP1 in Fig. 1a stehen in der Mobilstation noch maximal 11 Kanäle für die Direktverbindung zur Verfügung. Vorzugsweise werden davon tatsächlich entweder 4 oder 8 Kanäle zum Aufbau der Direktverbindung zwischen den Mobilstationen PP1 und PP2 in Fig. 1b gebündelt.

Unter Erhöhung des Bauteilaufwandes in Mobil- oder Basisstationen können diese mit mehr als 12, vorzugsweise mit einem ganzzahligen Vielfachen an 12, Sende- und Empfangskanälen ausgestattet werden.

In den bisherigen Ausführungen zu der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde davon ausgegangen, daß für den Aufbau einer Direktverbindung zwischen einer ersten Mobilstation PP1 und einer zweiten Mobilstation PP2 (Fig. 1b) zwei physikalische Verbindungen, nämlich zwischen der Basisstation FP und den beiden Mobilstationen PP1 und PP2 erforderlich sind. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Es sei angenommen, daß die Mobilstation PP1 den Verbindungsaufbau initiiert. Insbesondere dann, wenn die Mobilstation PP2 bereits ihre Basisfunktionalität aktiviert hat, ist die erste Mobilstation PP1 in der Lage, sich ohne Verbindung zwischen der Basisstation FP und der zweiten Mobilstation PP2 direkt bei der zweiten Mobilstation PP2 anzumelden. Eine Verbindung zwischen der ersten Mobilstation PP1 und der Basisstation FP ist aber weiterhin vorteilhaft, da die erste Mobilstation PP1 Informationen über die zweite Mobilstation PP2 aus der Datenbank der Basisstation FP benötigt. In der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Datenkommunikationssystems ist es ferner möglich, die Basisfunktionalität der Mobilstationen durch Paging Nachrichten einzuschalten. Im DECT-Standard können an jeden von 320 Bit Datenblock 48 Bit Paging Nachrichten angehängt werden. Im Unterschied zu den 320 Datenbits werden von der Basisstation ausgesendete Paging Nachrichten von allen Mobilstationen ausgewertet. Da die Paging Nachrichten sozusagen Huckepack über eine Datenverbindung übertragen werden, kann jede Verbindung von der Basisstation FP zu einer beliebigen Mobilstation dazu verwendet werden, die Basisfunktionalität der zweiten Mobilstation PP2 zu aktivieren.

Anzumerken ist, daß auch mehrere Basisstationen vorhanden sein können und jede der beiden Mobilstationen für den direkten Kommunikationsaufbau vorher mit einer unterschiedlichen Basisstation kommuniziert. Selbstverständlich muß dabei eine interne Abstimmung zwischen den Basisstationen zusätzlich erfolgen.

Durch die Aktivierung der Basisfunktionalität in mehreren Mobilstationen entsteht ein Mehrzellensystem. Ein fiktiver Betrieb eines derartigen Mehrzellensystems setzt die Synchronität aller Mobilstationen und der Basisstation FP voraus. Da sich Mobilstationen gemäß dem DECT-Standard auf Basisstationen synchronisieren und nur in gewissem Rahmen Asynchronitäten zwischen Basisstationen ausgleichen können, muß insbesondere die Basisfunktionalität in den Mobilstationen auf die Basisstation synchronisiert werden. Dies erfolgt automatisch dadurch, daß die Mobilstationen über die Funkschnittstelle auf die Basisstation synchronisiert sind und ihrerseits ihre Basisfunktionalität darauf synchronisieren. An die Synchronität müssen dabei je nach Ausprägung des Datenkommunikationssystems Anforderungen bezüglich Rahmensynchronität (Frame-Synchronität, 10 ms Frame), Vielrahmensynchronität (Multiframe-Synchronität, 160 ms Multi Frame) sowie für die Verschlüsselung eine Synchronität der Multiframe Nummer hergestellt werden. Durch eine vollständige Synchronität können ferner gemeinsame "Zähler" für die Basisfunktionalität in den Mobilstationen verwendet werden.

Die Basisfunktionalität kann auf verschiedene Weisen in die Mobilstationen integriert werden. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform verwenden Mobilfunktionalität und Basisfunktionalität einen gemeinsamen Chipsatz und ein gemeinsames Hochfrequenzsendeempfangsmodul. In anderen Ausführungsformen können zwei getrennte Chipsätze und/oder getrennte Hochfrequenzmodule verwendet werden.

Mobilstationen weisen die gleiche oder zumindest die gleiche Größenordnung von physikalischen Kanälen wie die Basisstation auf. Dabei liegt die Zahl der physikalischen Kanäle vorzugsweise bei 12 oder einem ganzzahligen Vielfachen davon. Falls eine Direktverbindung zwischen zwei Mobilstationen aufgrund der begrenzten Funkreichweite nicht möglich ist, ist es aufgrund der möglicherweise geringen Zahl von in der Basisstation zur Verfügung stehenden Kanälen vorteilhaft, die physikalischen Verbindungen nicht über die Basisstation, sondern über eine dritte Mobilstation zu führen. Dies ist in Figur 3 dargestellt. Die logische Verbindung LV zwischen den Mobilstationen PP1 und PP4 wird durch zwei physikalische Verbindungen PVa und PVb über die dritte Mobilstation PP3 realisiert. Auf diese

Weise wird die Basisstation FP entlastet und die Leistungsfähigkeit des Datenkommunikationssystems erhöht.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation zwischen mindestens einer Basisstation sowie mindestens einer ersten und zweiten Teilnehmerstation, die jeweils über eine Luftschnittstelle über eine Vielzahl von Kanälen in Kommunikation treten können, und wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

a) Aufbau einer ersten Verbindung zwischen der ersten Teilnehmerstation und der Basisstation,

b) Übertragen von Verbindungsinformationen für den Aufbau einer zweiten Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Teilnehmerstation,

c) Aufbau der zweiten Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Teilnehmerstation, und

d) Übertragen von Daten über die zweite Verbindung zwischen der ersten und zweiten Teilnehmerstation unter Umgehung der Basisstation.

2. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Verbindung nach der Übertragung der notwendigen Verbindungsinformationen spätestens nach dem Aufbau der zweiten Verbindung zumindest teilweise wieder abgebaut wird.

3. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Verbindung mehr als einen Kanal umfaßt.

4. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die erste Verbindung lediglich ein Kanal

verwendet wird und für die zweite Verbindung vorzugsweise entweder 4 oder 8 Kanäle verwendet werden.

5. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisstation Informationen über jede angemeldete Teilnehmerstation speichert und insbesondere Informationen darüber speichert, ob eine bestimmte Teilnehmerstation Verbindungen zu einer anderen Teilnehmerstation unter Umgehung der Basisstation unterstützt.

6. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilnehmerstationen, die Verbindung zu anderen Teilnehmerstationen unter Umgehung der Basisstation unterstützen, Informationen über angemeldete Teilnehmerstationen speichern, wobei sich Teilnehmerstationen bei anderen Teilnehmerstationen nur zum Aufbau von Verbindungen zwischen zwei Teilnehmerstationen anmelden.

7. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisstation und die Teilnehmerstationen synchronisiert sind.

8. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisstation einen Datenaustausch zwischen angemeldeten Teilnehmerstationen und externen Teilnehmerstationen über eine weitere Schnittstelle ermöglicht.

9. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß, falls eine unmittelbare zweite Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Teilnehmerstation nicht möglich ist, eine mittelbare Verbindung zwischen der ersten und zweiten Teilnehmerstation über eine dritte Teilnehmerstation aufgebaut wird.

10. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß während oder nach dem Aufbau der ersten Verbindung und vor dem Aufbau der zweiten Verbindung eine dritte Verbindung zwischen der Basisstation und der zweiten Teilnehmerstation aufgebaut wird, und über die dritte Verbindung weitere Verbindungsinformationen für den Aufbau der zweiten Verbindung zwischen der Basisstation und der zweiten Teilnehmerstation übertragen werden.

11. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dritte Verbindung nach Übertragung der weiteren Verbindungsinformationen für den Aufbau der zweiten Verbindung spätestens nach dem Aufbau der zweiten Verbindung zumindest teilweise wieder abgebaut wird.

12. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftschnittstelle dem DECT-Standard entspricht und damit die Teilnehmerstationen, die Verbindungen zu anderen Teilnehmerstationen unter Umgehung der Basisstation unterstützen, eine aktivierbare Basisfunktionalität umfassen.

13. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß über die erste Verbindung ein Session Key zwischen der Basisstation und der ersten Teilnehmerstation übertragen wird und ferner eine Identifikation der zweiten Teilnehmerstation zwischen der ersten Teilnehmerstation und der Basisstation übertragen wird.

14. Verfahren zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 10 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisfunktionalität der ersten Teilnehmerstation im Falle, daß momentan keine Verbindung zu einer anderen Teilnehmerstation unter Umgehung der Basisstation besteht, aktiviert bleibt und von der ersten Teilnehmerstation kein Leerträger gesendet wird.

15. System zur schnurlosen Datenkommunikation, zumindest bestehend aus einer Basisstation sowie zumindest einer ersten und zweiten Teilnehmerstation, wobei die Basisstation und die erste und die zweite Teilnehmerstation Sende-/Empfangseinrichtungen aufweisen, mittels denen jeweils zwischen einer Teilnehmerstation und der Basisstation über eine Vielzahl von Kanälen Daten übertragbar sind, und wobei die Basisstation Einrichtung zum Aufbau einer ersten Verbindung zwischen der ersten Teilnehmerstation und der Basisstation aufweist,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Basisstation Einrichtungen zum Aufbau einer ersten Verbindung zwischen der ersten Teilnehmerstation und der Basisstation aufweist, über die Verbindungsinformationen für den Aufbau einer zweiten Verbindung zwischen der ersten Teilnehmerstation und der zweiten Teilnehmerstation übertragen werden, und

die erste und die zweite Teilnehmerstation jeweils Einrichtungen aufweisen, die basierend auf den von der Basisstation über die erste Verbindung an die erste Teilnehmerstation übertragenen Verbindungsinformationen den Aufbau der zweiten Verbindung zwischen der ersten und zweiten Teilnehmerstation unter Umgehung der Basisstation gestatten sowie eine Datenkommunikation zwischen der ersten und zweiten Teilnehmerstation über die zweite Verbindung gestatten.

16. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Verbindung mehr als einen Kanal umfaßt.

17. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die erste Verbindung lediglich ein Kanal verwendet wird und für die zweite Verbindung vorzugsweise entweder 4 oder 8 Kanäle verwendet werden.

18. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisstation über eine Speichereinrichtung verfügt, in der Informationen über jede angemeldete Teilnehmerstation gespeichert sind, insbesondere Informationen darüber gespeichert sind, ob eine bestimmte Teilnehmerstation Verbindungen zu anderen Teilnehmerstationen unter Umgehung der Basisstation unterstützt.

19. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilnehmerstationen, die Verbindungen zu anderen Teilnehmerstationen unter Umgehung der Basisstation unterstützen, eine Einrichtung zum Speichern von Informationen über angemeldete Teilnehmerstationen besitzen, wobei sich Teilnehmerstationen bei anderen Teilnehmerstationen nur zum Aufbau von Verbindungen zwischen zwei Teilnehmerstationen unter Umgehung der Basisstation anmelden.

20. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisstation und die Teilnehmerstationen Einrichtungen zur Synchronisation umfassen.

21. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisstation neben der durch die Sende-/Empfangseinrichtungen gebildeten Schnittstelle eine weitere Schnittstelle aufweist, um einen Datenaustausch der internen Teilnehmerstationen mit externen Teilnehmerstationen zu ermöglichen.

22. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 15 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine Teilnehmerstation durch eine Computereinrichtung, vorzugsweise einen Laptop, gebildet wird.

23. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 15 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß Einrichtungen vorgesehen sind, die, falls

eine unmittelbare zweite Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Teilnehmerstation nicht möglich ist, eine mittelbare Verbindung zwischen der ersten und zweiten Teilnehmerstation über eine dritte Teilnehmerstation ermöglichen.

24. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 15 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisstation ferner Einrichtungen zum Aufbau einer dritten Verbindung zwischen der Basisstation und der zweiten Teilnehmerstation aufweist, über die weitere Verbindungsinformationen für den Aufbau der zweiten Verbindung übertragen werden.

25. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 15 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sende-/Empfangseinrichtungen dem DECT-Standard entsprechen und die Teilnehmerstationen, die Verbindungen unter Umgehung der Basisstation unterstützen, eine aktivierbare Basisfunktionalität umfassen.

26. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß über die erste Verbindung ein Session Key zwischen der Basisstation und der ersten Teilnehmerstation übertragbar ist und ferner eine Identifikation der zweiten Teilnehmerstation zwischen der ersten Teilnehmerstation und der Basisstation übertragbar ist.

27. System zur schnurlosen Datenkommunikation nach einem der Ansprüche 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisfunktionalität der ersten Teilnehmerstation so ausgestaltet ist, daß sie bei Nichtvorhandensein einer momentanen Verbindung zu einer anderen Teilnehmerstation aktiviert bleibt und kein Leerträger (Dummy-Bearer) gesendet wird.

1/3

DECT

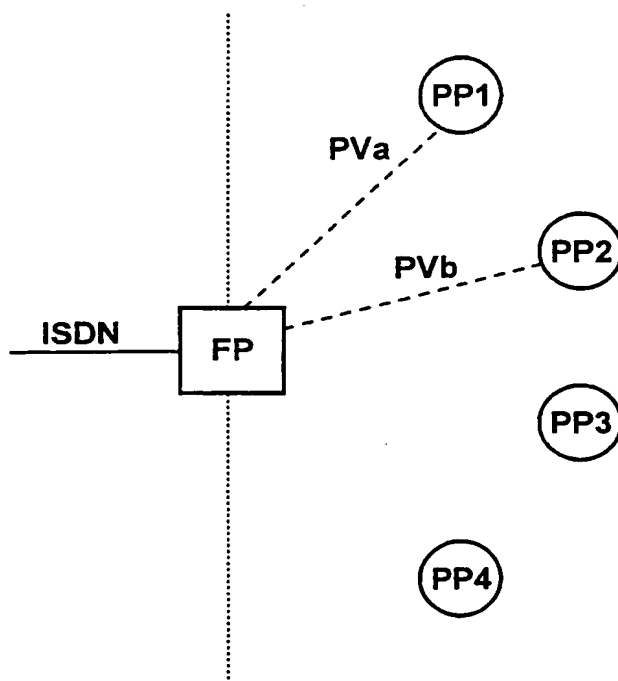


Fig. 1a

DECT

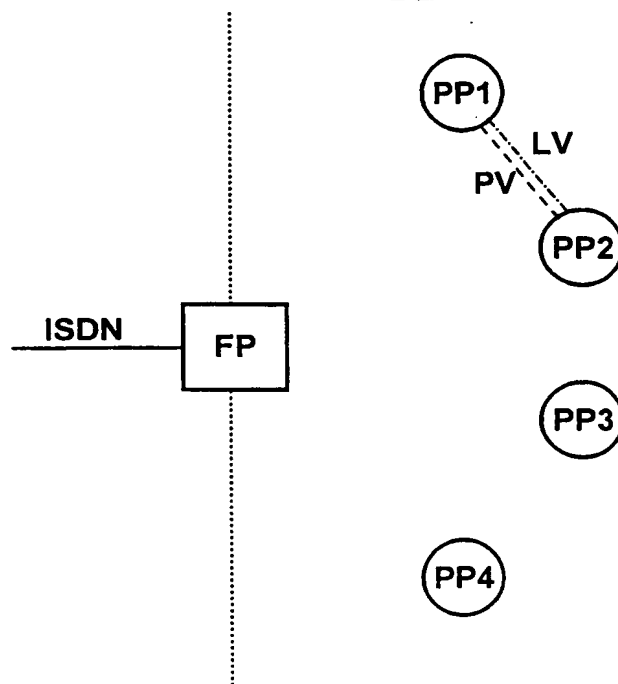
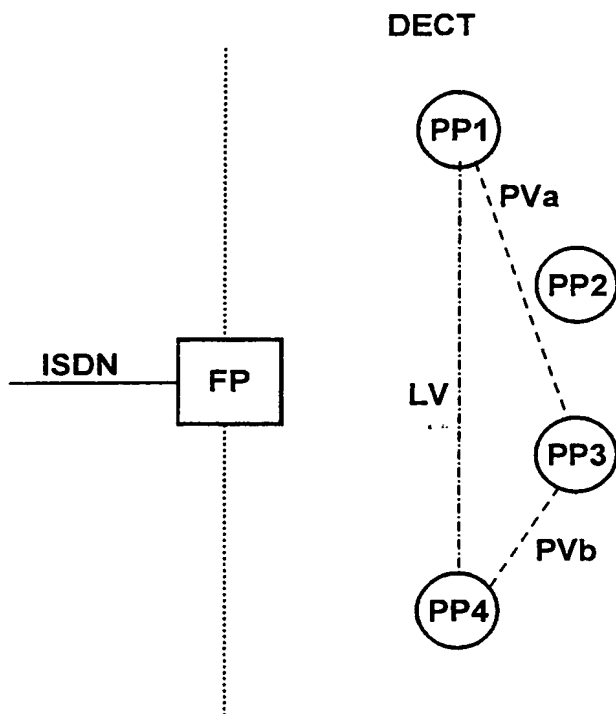


Fig. 1b

2/3

*Fig. 2*

3/3

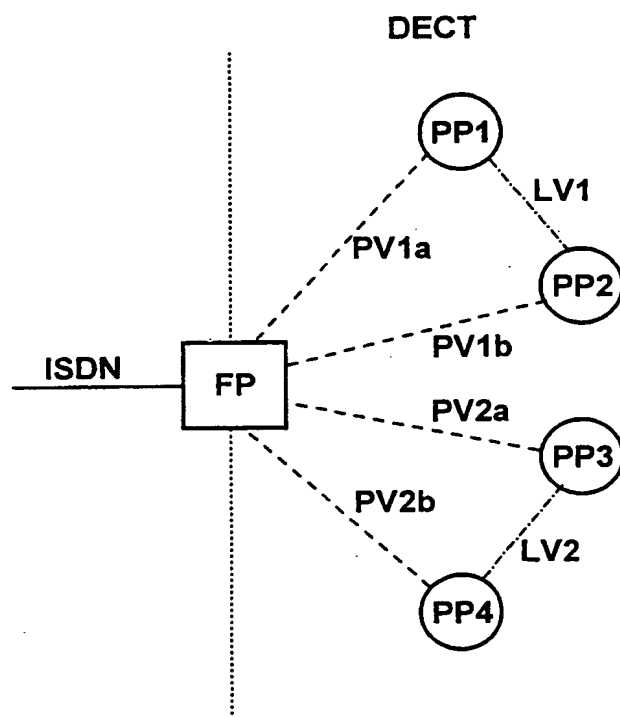


Fig. 3 STAND DER TECHNIK

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/EP 99/00506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04Q7/38 H04Q7/32 H04M1/72 H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04Q H04M H04L H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 726 690 A (TELIA AB) 14 August 1996 see the whole document ---	1,3,4,7, 8,10,12, 15-17, 20-22, 24,25
X	EP 0 743 801 A (CANON KK) 20 November 1996 see page 25, line 29 - page 29, line 52 ---	1,7,8, 10,15, 20-22
A	WO 96 22001 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY ;KINNUNEN KIMMO (FI); SCHRODERUS OSMO) 18 July 1996 see abstract -----	9,23

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 June 1999

Date of mailing of the international search report

17/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baas, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/00506

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0726690	A	14-08-1996	SE 505209 C NO 960458 A SE 9500449 A	14-07-1997 09-08-1996 09-08-1996
EP 0743801	A	20-11-1996	JP 8317466 A CN 1145011 A	29-11-1996 12-03-1997
WO 9622001	A	18-07-1996	FI 950141 A AU 689014 B AU 4439896 A CN 1146845 A EP 0750826 A JP 9509038 T	13-07-1996 19-03-1998 31-07-1996 02-04-1997 02-01-1997 09-09-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H04Q7/38 H04Q7/32 H04M1/72 H04L12/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04Q H04M H04L H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 726 690 A (TELIA AB) 14. August 1996 siehe das ganze Dokument	1,3,4,7, 8,10,12, 15-17, 20-22, 24,25
X	EP 0 743 801 A (CANON KK) 20. November 1996 siehe Seite 25, Zeile 29 - Seite 29, Zeile 52	1,7,8, 10,15, 20-22
A	WO 96 22001 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY ;KINNUNEN KIMMO (FI); SCHRODERUS OSMO) 18. Juli 1996 siehe Zusammenfassung	9,23

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Juni 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baas, G

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00506

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0726690	A	14-08-1996	SE	505209 C	14-07-1997
			NO	960458 A	09-08-1996
			SE	9500449 A	09-08-1996
EP 0743801	A	20-11-1996	JP	8317466 A	29-11-1996
			CN	1145011 A	12-03-1997
WO 9622001	A	18-07-1996	FI	950141 A	13-07-1996
			AU	689014 B	19-03-1998
			AU	4439896 A	31-07-1996
			CN	1146845 A	02-04-1997
			EP	0750826 A	02-01-1997
			JP	9509038 T	09-09-1997